УДК 006.91

МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

Иван Дмитриевич Барабанщиков

Магистр 1 года,

Кафедра «Метрология и взаимозаменяемость»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: Е.В. Тумакова,

старший преподаватель кафедры «Метрология и взаимозаменяемость»

Метрологическое обеспечение измерительных систем на атомных электростанциях имеет высокую актуальность по ряду причин: 1) точность измерений на атомных станциях критически важна для обеспечения безопасности ядерных реакторов и предотвращения возможных аварий; 2) современные атомные станции ставят все более высокие требования к измерительным системам, включая учет новых технологий и методов контроля процессов; 3) постоянное развитие технологий и методов измерений, а также усиление требований к стандартизации в ядерной промышленности подчеркивают важность совершенствования метрологического обеспечения на атомных электростанциях.

В настоящее время измерительные системы и каналы на атомных станциях рассматривают как набор отдельных измерительных компонентов, которые поверяют отдельно во время останова энергоблока [3]. В условиях постоянного усложнения и расширения измерительных систем, это может привести к следующим проблемам: высокая трудоёмкость поверки; недостаток времени, отведенного на поверку; необходимость работы персонала в условиях повышенного радиационного фона и прочих вредных условиях; отсутствие учета влияния на метрологические характеристики линий связи и реальных условий эксплуатации измерительных компонентов канала [2].

В основе системы метрологического обеспечения на атомных электростанциях лежит приказ Государственной корпорации «Росатом» от 31.10.2013 г. № 1/10-НПА «Об утверждении метрологических требований к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии» [1]. В данном приказе регламентируются метрологические требования к средствам измерений, измерительным системам, процедурам поверки и калибровки на атомных электростанциях.

Помимо этого, на объектах атомных станций России проводится модернизация морально и физически устаревших механических устройств релейной защиты, предназначенных для предотвращения, ликвидации или локализации аварийных процессов, происходящих в энергосети. В соответствии с программой модернизацией предусматривается замена электромеханических реле на микропроцессорные [6]. В результате была выявлена проблема отсутствия в регламентирующих документах по эксплуатации нормативной базы для метрологического обеспечения микропроцессорных устройств релейной защиты на атомных электростанциях [5].

Микропроцессорное устройство релейной защиты — устройство, предназначенное для быстрого выявления и отделения от электроэнергетической системы повреждённых элементов, управляющая часть которых реализована на базе микропроцессорных элементов. Каждое устройство релейной защиты имеет 3

структурные части: 1) Измерительная часть (осуществляет непрерывный контроль за состоянием защищаемого объекта и, реагируя на появление в нем повреждения, срабатывает и выдает дискретные сигналы); 2) Логическая часть (воспринимает дискретные сигналы измерительной части, производит с помощью логических элементов по заданной программе логические операции и подает выходной сигнал о срабатывании защиты); 3) Управляющая часть (служит для усиления сигнала логической части до значения, необходимого для отключения выключателя и приведения в действие других устройств и для размножения сигнала логической части) [4].

Литература

1. Приказ Государственной корпорации «Росатом» от 31.10.2013 г. № 1/10-НПА «Об утверждении метрологических требований к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии».
2. Гриценко С.Ю. Метрологическое обеспечение разработки и применения средств программно-технических ТПТС. // Материалы II Международной научно-технической конференции «Автоматизированные системы управления технологическими процессами АЭС и ТЭС». 2021. С. 52 – 54.
3. Жмайлов В. В., Кожевников А. Ю., Коровина О. А. Применение комплектных способов поверки измерительных каналов на атомных электростанциях // Измерительная техника. 2020. № 5. С. 4 – 10.
4. Иванов И.Ю., Кузьмин И.Л., Писковацкий Ю.В. Микропроцессорные устройства релейной защиты: учебное пособие / сост.: И.Ю. Иванов, И.Л. Кузьмин, Ю.В. Писковацкий. –Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2015. – 310 с.
5. Никифорова Е.А. Проблемы метрологического обеспечения микропроцессорных устройств релейной защиты // Материалы XI Международной молодежной научной конференции «Молодежь и XXI век – 2021». Том 6. С. 202 – 205.
6. Скиданова И.А., Уварова А.Г. Управление качеством продукции и услуг // Качество в производственных и социально-экономических системах. Сборник научных трудов IV Международной научно-технической конференции. – Министерство образования и науки РФ; Юго-Западный государственный университет. – 2016. – С. 316–321.